

# NEGATIVAN UTICAJ *Ambrosia artemisiifolia* I *A. trifida* NA POLJOPRIVREDNU PROIZVODNJU

Savić Aleksandra<sup>2</sup>, Pavlović Danijela<sup>2</sup>, Božić Dragana<sup>1</sup>, Vrbničanin Sava<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Zemun

<sup>2</sup>Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd

e-mail: sava@agrif.bg.ac.rs

## Izvod

*Ambrosia artemisiifolia* smatra se ozbiljnim i problematičnim korovom u okopavinama i drugim usevima ali i na nepoljoprivrednim zemljištima na području Srbije. Zbog ranog brzog porasta tokom proleća i velike vegetativne i generativne produkcije, kao i semena koje održava klijavost u zemljištu dugi niz godina (i do 40 godina), veoma je teško kontrolisati njeno širenje. Takođe, njoj srodna vrsta *Ambrosia trifida*, za sada samo lokalno prisutna na području Srbije, nalazi se u žiži interesovanja mnogih istraživača koji se bave invazijom biologijom. U usevima pravi velike štete, redukujući prinos i kvalitet proizvoda. Takođe, obe korovske vrste svojim alergenima negativno utiču na zdravlje ljudi i životinja, pa je neophodno kontinuirano vršiti monitoring i sprovoditi adekvatne mere suzbijanja, kao i neprekidno sprovoditi popularizaciju ove tematike i javnost informisati o problemima i štetama koje prouzrokuju.

**Ključne reči:** *Ambrosia artemisiifolia*; *Ambrosia trifida*; kompeticija, mere suzbijanja

## UVOD

Biodiverzitet određenog područja podrazumeva nastanjivanje različitog broja autohtonih vrsta koje su tu odomaćene dugi niz godina, ali i određen broj introdukovanih alohtonih taksona. Invazivne (alohtone) vrste smatraju se jednim od osnovnih faktora koje doprinose globalnim promenama na planeti koje se najčešće manifestuju negativno na autohtonu floru i vegetaciju (Pyšek i sar., 2009; Fumanal i sar., 2007; Essl i sar., 2009). Ricardson i sar. (2000) naglašavaju da širenje invazivnih biljaka ostavlja brojne negativne posledice na strukturu i dinamiku ekosistema u kojima se javljaju i predstavljaju ozbiljan finansijski problem u poljoprivredi i zaštiti životne sredine. Ekspanzijom na nova staništa sa značajnim negativnim posledicama utiču na poljoprivredu proizvodnju kao i kompoziciju vegetacije šireg područja. Mnoge od njih svojim alergenima negativno utiču na zdravlje ljudi i životinja (Sikoparija i sar., 2009). Prema Szymura i sar. (2016) uspostavljanjem novih populacija, invazivne

vrste često proizvode znatno (dva do pet puta) više biomase od autohtonih i pri tome bolje iskorišćavaju raspoložive prirodne resurse. Svojim konkurentskim potencijalom ugrožavaju autohtonu floru i snažno narušavaju biološku raznolikost određenog područja (Gioria i Osborne, 2014). Naime, velika generativna produkcija ovim vrstama olakšava efikasnije kolonizovanje novih staništa i na taj način osigurava opstanak u veoma promenljivim i nepovoljnim uslovima životne sredine (Lutman, 2002; Burns i sar., 2013). Kada rastu na istom staništu između biljaka (u većem ili manjem intezitetu) dolazi do kompeticije za prirodne resurse, gde konkurentnije vrste potiskuju druge usled čega dolazi do smanjenja broja individua kod ugrožene vrste/populacije. Kao veoma agresivne i invazivne vrste okarakterisane su mnoge vrste roda *Ambrosia*. Većina vrsta ovog roda karakteriše izuzetna konkurentska sposobnost i veoma uspešno širenje i kolonizovanje novih staništa što je dovelo do njihove enormne raširenosti na širem području Evrope, Azije i Amerike (Komives i sar., 2006; Gibson i sar., 2005; Lambdon i sar., 2008). Zbog svojih biološko-ekoloških osobina i izuzetne prilagodljivosti na novonastale uslove, brojnost, gustina i pokrovnost ovih vrsta neprekidno raste u usevima, zasadima, ruderalnim i urbanim površinama. Veoma često se javljaju kao pratioci i svojom brojnošću guše usev i oduzimaju im vodu, hranljive materije iz zemljišta i efikasnije koriste sunčevu energiju što se negativno odražava na prinos useva (Weaver, 2001; Vrbničanin i sar., 2012). Redukcija prinosa je često veoma velika pa je od izuzetne važnosti da se na vreme počne sa preduzimanjem adekvatnih mera njihovog suzbijanja. Imajući u vidu probleme koje izazivaju invazivne vrste, cilj u ovom radu je analiza bioloških, ekoloških i kompetitivnih osobina dve vrste roda *Ambrosia*, tj. *A. artemisiifolia* L. i *A. trifida* L., kao i osvrt na primenu adekvatnih mera za njihovo suzbijanje.

### **PELENASTA (*Ambrosia artemisiifolia* L.) I TROLISNA AMBROZIJA (*A. trifida* L.)**

*Ambrosia artemisiifolia* i *A. trifida* predstavljaju dve od četrdesetak vrsta roda *Ambrosia* familije *Asteraceae*, od kojih većina vodi poreklo sa američkog kontinenta (Makra i sar., 2005). Karakteriše ih različit oblik adaptacija pa su introdukcijom na nova područja brzo stekle status invazivnih vrsta. Čest su pratilac useva, zasada, voćnjaka i vinograda kao i ruderalnih i urbanih sredina. Iz Severne Amerike introdukovane su u Aziju, Australiju i Evropu (Komives i sar., 2006; Gibson i sar., 2005). Danas je *A. artemisiifolia* sa različitim stepenom brojnosti prisutna u skoro svim evropskim zemljama: Mađarska, Makedonija, Austrija, Slovačka, Ukrajina, Srbija, Rumunija, Hrvatska, Italija, Francuska, Švajcarska, Bosna i Hercegovina, Nemačka, Češka, Holandija i Rusija (Prank i sar., 2013; Cunze i sar., 2013; www.cabi.org). Prvi zabeleženi nalaz na teritoriji Srbije konstatovao je Slavnić (1953) u okolini Sremskih Karlovaca, Petrovaradina i Novog Sada odakle se krajem XX

veka raširila i na ostale delove Srbije (Janjić i sar., 2007). Pored *A. artemisiifolia* na području Centralne Bačke (Vojvodina) loklano je prisutna *A. trifida* (Malidža i Vrbničanin, 2006; Vrbničanin, 2015). Sa manjom zastupljenošću takođe je zabeležena i na području Nemačke, Slovenije, Bugarske, Rumunije, Švajcarske, Italije, Austrije, Češke i Slovačke (Follak i sar., 2013; www.cabi.org).

Obe vrste pripadaju terofitama tj. jednogodišnjim zeljastim vrstama (T4), što znači da se razmnožavaju samo generativno. Ponik *A. artemisiifolia* karakterišu širokoeliptični režnjeviti kotiledoni koji su sa naličja ljubičastozeleni. Za razliku od pelenaste ambrozije, *A. trifida* razvija kotiledone kopljastog oblika. U zavisnosti uslova u kojima raste, granjanje stabla *A. artemisiifolia* je izraženije u gornjem delu i može da dostigne visinu i do 2,5 m (Irwin i Aarssen, 1996), dok je stablo *A. trifida* manje razgranato i visine oko 4 m (Malidža i Vrbničanin, 2006). Basset i Crompton (1982) navode da na području Amerike *A. trifida* može da izrasta i do 7 m visine. Pelenastu ambroziju karakteriše kratak, razgranat, žiličast korenov sistem, (Essl i sar., 2015), dok je kod trolisne ambrozije koren snažniji, vretenast i sa gustim sklopom bočnih korenova (Basset i Crompton, 1982). Ove dve sestrinske vrste, se razlikuju po veličini i po obliku listova gde *A. trifida* formira velike, naspramno raspoređene listove, dok su kod *A. artemisiifolia* listovi sitniji, naizmenični i perasto deljeni sa krajnjim režnjevima kopljasim do usko duguljastim (Bassett i Crompton, 1982). Kod *A. trifida* izražena je morfološka varijabilnost listova tako da individue mogu da formiraju lisnu ploču sa tri ili pet režnjeva (ponekad su režnjevi izostavljeni što je posledica promenljivih uslova životne sredina u kojima jedinke rastu). Listovi kod trolisne ambrozije (dužine od 20-30 cm) uglavnom su raspoređeni na terminalnom delu biljke i time uspešnije koriste dostupnu svetlost, odnosno zasenjuju biljke ispod njih (Payne, 1970). Osim toga, veliki habitus *A. trifida* ovu vrstu čini jačim kompetitorom za vodu i hranjive materije (Basset i Crompton, 1982). Jednodome su vrste sa izraženom alometrijskom raspodelom polova što u njihovom slučaju znači apsolutno većom brojnošću muških u odnosu na ženske cvetove (Nitzsche 2010; Harrison i sar., 2001). Plod je ahenija koja se u vršnom delu završava izraštajima tj. roščićima. Produkcija semena (plodova) kod *A. artemisiifolia* kreće se od 350 - 6000 po biljci (Fumanal i sar., 2007) dok jedna individua *A. trifida* može da produkuje 1400 - 5000 semena (Abul-Fath i Bazzas, 1979; Bassett i Crompton, 1982). Sukcesivno klijanje i niču tokom marta/aprila meseca, a klijanje i nicanje se može nastaviti tokom cele vegetacije na minimalnoj temepraturi 6-8°C i optimalnoj 20-22°C (*A. artemisiifolia*) i pri minimalnoj temepraturi zemljišta 5-6 °C i optimalnoj 20-25°C (*A. trifida*). Cvetaju i plodonose od juna do septembra (Brandes i Nitzche, 2006; Abul-Fath i Bazzas, 1979), a najveću emisiju polena emituju sredinom do kraja avgusta meseca. *A. trifida* uspeva na suvljim staništima, zemljištu bogatom azotom i toplijim područjima (Basset i Crompton, 1982). Iako *A. artemisiifolia* preferira umereno vlažna zemljišta i dobro obezbeđena organskim materijam, zbog izražene plastičnosti može uspešno da se održava i na vlažnijim, siromašnijim kao i na delimično zasenjenim mestima (Brandes i Nitzsche, 2006).

## KOMPETITIVNE SPOSOBNOSTI I ŠTETNOST

### *A. artemisiifolia* I *A. trifida*

Zahvaljujući velikoj produkciji semena i brznoj stopi rasta, *A. artemisiifolia* i *A. trifida* svrstavaju se u veoma kompetitivne vrste za prirodne resurse i životni prostor. U najvećem broju slučajeva ove vrste kada se u visokoj brojnosti nađu u usevima mogu skoro i uništiti usev. U nekim zemljama nalaze se na listi karantinskih organizama jer predstavljaju ograničavajući faktor za izvoz poljoprivrednih proizvoda (Kazinczi i sar., 2008). Takođe i u našoj zemlji nalaze se na listi IA deo II što znači da je poznato da su prisutne na području R. Srbije (*A. artemisiifolia* raširena, *A. trifida* lokalno prisutna) i čije je unošenje i širenje u RS zabranjeno.

Kompetitivna interakcija između ovih korova i useva zavisi od vrste, gustine i vremena nicanja useva. Usled ranog klijanja i nicanja i veoma intenzivne stope rasta obe vrste imaju početnu konkurentsku prednost u odnosu na useve i druge korovske vrste. U proleće, po nicanju mlade individue (naročito *A. trifida*) brzo prerastaju koegzistirajuće biljke zauzimajući životni prostor i kao rezultat toga efikasnije koriste nadzemni i podzemni životni prostor (aktivna kompeticija) i prirodne resurse (pasivna kompeticija). Njihova kompetitivnost bazirana je prvenstveno na morfologiji tj. visini, biomasi, rasporedu listova kao i veličini lisne površine, a takođe i na plastičnosti koja je ontogenetski određena a zavisi i od dostupnosti resursa (Aikio i Markkola, 2002). Tako npr. *A. artemisiifolia* je kompetitivnija u uslovima bolje obezbeđenosti staništa resursima nego kada su prirodni resursi na donjoj granici optimuma (Kazinczi i sar, 2008), dok Leskovšek i sar. (2012) tvrde suprotno, tj. da njena kompetitivnost dolazi do izražaja samo u uslovima slabije obezbeđenosti zemljišta azotom i vodom.

Redukcija prinosa, kao posledica visoke zakorovljenosti useva ovim vrstama potvrđena je za veći broj useva uključujući kukuruz, šećernu repu, suncokret, soju i druge okopavine (Kazincki i sar., 2008; Malidža i Vrbničanin, 2006; Vrbničanin i sar., 2012). Štetnost ovih vrsta se manifestuje u smanjenju količine i kvaliteta prinosa useva, produkciji alelohemikalija (alelopatija) koje ispoljavaju negativan efekat na druge vrste (Kong i sar., 2007), enormnoj produkciji polena koji izaziva alergijske reakcije kod osetljive humane populacije i životinja (Sikoparija i sar., 2009).

Iako u literaturi nema mnogo podataka o efektima *A. artemisiifolia* na prinos kukuruza, Kazincki i sar. (2007) navode da *A. artemisiifolia* pri gustini od 1, 2, 5 i 10 biljaka po m<sup>2</sup> redukuju prinos kukuruza za 24, 33, 30 i 30%. Međutim, kao konkurentniju vrstu, koja u većoj meri može da umanjí prinos kukuruza autori navode *A. trifida*. Guste populacije ove korovske vrste mogu da umanje prinos kukuruza i preko 50% (Baysinger i Sims, 1991). Harison i sar. (2001) navode da je sa istovremenim nicanjem *A. trifida* i kukuruza pojava 1-14 biljaka na 10 m<sup>2</sup>, redukovala 18-60% prinos useva. Takođe, ističu da prinos kukuruza može biti uništen i preko 90% u slučaju formiranja gušćih populacija *A. trifida* u usevu. Osim toga, i pri ma-

loj brojnosti (1 biljka po m<sup>2</sup>) obe ambrozije dovode do smanjenja prinosa kukuruza od 6-14% (Weaver, 2001; Harrison i sar., 2001). Iako su u pitanju srodne vrste (istog roda) i za svoj rast i razviće zahtevaju slične potrebe za resursima, potvrđeno je da *A. trifida* redukuje duplo više prinosa useva kukuruza u odnosu na *A. artemisiifolia* (Weaver, 2001; Harrison i sar., 2001). Međutim, *A. artemisiifolia* pokazuje veću konkurentsku prilagodljivost u uslovima bolje osvetljenosti, na vlažnijim i plodnijim zemljištima nego kada su prirodni resursi u optimalnim količinama. U vezi sa ovim utvrđen je gubitak prinosa šećerne repe preko 50% (Kazincki i sar., 2009) i 70% (Buttenschon i sar., 2009) pri brojnosti od 5 i 6 biljaka po m<sup>2</sup>. Takođe, Kazincki i sar. (2009) navode da pojava 2, 5 i 10 biljaka *A. artemisiifolia* po m<sup>2</sup> utiče na gubitak prinosa suncokreta 16, 21 i 33%. Slično prethodnom, Vrbničanin i sar. (2012) su potvrdili visoku konkurentnost *A. trifida* u usevu suncokreta i pri tome potvrdili da 2 i 10 biljaka *A. trifida* po m<sup>2</sup> smanjuje suhu masu suncokreta za 25 i 59 % a lisnu površinu za 23 i 60 %. Takođe, Weaver (2001) naglašava kompeticijski uticaj *A. artemisiifolia* na soju i ističe gubitak prinosa soje od 11% pri brojnosti 6 biljaka po m<sup>2</sup>. Međutim, daleko veću štetnost *A. artemisiifolia* potvrdili su Barnes i sar. (2018) pri brojnosti 6 - 12 biljaka po m<sup>2</sup> gde su konstatovali gubitak prinosa soje od 91 - 95%. Konkurentnost *A. artemisiifolia* u usevu soje je potvrđena i preko stope rasta kod ove vrste, odnosno biljke su 8, 25, 33 i 38 cm bile veće od biljaka soje 6, 8, 10 i 12 nedelja nakon nicanja useva (Coble i sar., 1981). Isti autori su potvrdili redukciju prinosa soje od 132 kg po ha pri brojnosti od 4 individue *A. artemisiifolia* na 10 m<sup>2</sup>. U tabeli 1 dat je pregled gubitka prinosa soje pod uticajem različitih korovskih vrsta.

Tabela 1. Redukcija prinosa soje gde je gustina korovskih vrsta jedna biljka po kvadratnom metru

Korovska vrsta	Redukcija prinosa (%)	Autori
<i>Abutilon theophrasti</i> Medik.	9	Weaver (2001)
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	18	Bensch i sar. (2003)
<b><i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.</b>	<b>12</b>	Weaver (2001)
<i>Avena fatua</i> L.	4	Rathmann i Miller (1981)
<i>Chenopodium album</i> L.	14	Weaver (2001)
<i>Datura stramonium</i> L.	15	Krikpatrick i sar. (1983)
<i>Echinochloa crus-galli</i> L.	5	Cowan i sar. (1998)
<i>Setaria viridis</i> L.	0,7	Weaver (2001)
<b><i>Ambrosia trifida</i> L.</b>	<b>77</b>	Webster i sar. 1994

Iz priloženih podataka može se konstantovati da se *A. trifida* izdvaja kao najštetnija vrsta u odnosu na osam analiziranih korovskih vrsta za usev soje. Kolika je njena kompetitivna snaga, a time i štetnost, govori podatak da samo jedna biljka po m<sup>2</sup>, prisutna tokom cele sezone, može da smanji prinos soje čak za 77% (Webster et al., 1994).

Takođe i izvan poljoprivrednih zemljišta evidentan je negativan uticaj obe ambrozije na biodiverzitet autohtone flore i vegetacije. U vezi sa ovim, konkurencija *A. artemisiifolia* je potvrđena u odnosu na korovske vrste *Agropyrum repens*, *Chenopodium album*, *Plantago lanceolata* i *Lepidium campestre*, gde je pelenasta ambrozija pri određenoj brojnosti, usled efikasnijeg korišćenja vode i hranljivih materija, značajno redukovala rast sve četiri korovske vrste (Miller i Werner, 1979). Osim toga, kao jak konkurent navodi se i *A. trifida* koja je proizvela veću biomasu u koasocijaciji sa *A. artemisiifolia* u odnosu na monokulturu. *A. trifida* je ispoljila izraženiju interspecijsku kompeticiju u odnosu na *A. artemisiifolia* ukoliko je ukupna brojnost (*A. trifida* + *A. artemisiifolia*) biljaka po m<sup>2</sup> manja (2+8 i 4+6) (Savić i sar., 2017, 2018).

## SUZBIJANJE

Pored ogromnih zdravstvenih problema koje izazivaju *A. artemisiifolia* i *A. trifida*, nanose i velike štete u biljnoj proizvodnji umanjujući prinose i pogoršavajući kvalitet proizvoda. Obzirom da su veoma konkurentne i da se teško može kontrolisati njihovo širenje (naročito vrste *A. artemisiifolia*), na područjima gde se javljaju neophodno je konstanto primenjivati adekvatne mere suzbijanja. Za uspešno suzbijanje potrebna je kombinovana primena preventivnih, karantinskih, agrotehničkih i hemijskih mera (Janjić, 2011), dok je u nekim zemljama ispitivana mogućnost primene i bioloških mera kontrole (Sheppard i sar., 2006; Muller-Scharer i sar., 2014; Vidović i sar., 2016). Osnovni cilj programa suzbijanja baziran je na pokušaju smanjenja rasejavanja semena i formiranja novih populacija na novim područjima, kao i dovođenje njihove brojnosti ispod praga štetnosti. Ove dve vrste karakteriše velika produkcija semena (koja se lako rasejava) a takođe rezerve semena koje održavaju klijavost u zemljištu dugi niz godina i mogu da klijaju i niču tokom cele vegetacije, pa je složenost primene mera suzbijanja veoma prisutna (Janjić i Vrbničanin, 2007). Za efikasno suzbijanje neophodno je konstantno sprečavanje njihovog širenja kroz ranu detekciju i suzbijanje žarišta, sprečavanje rasejavanja kako na poljoprivrednim tako i na nepoljoprivrednim zemljištima. Kada se jave u usevima neophodna je pravilna primena plodoređa i dobro zgorelog stajnjaka, mehaničko uništavanje niskim košenjem (najefikasnije na 5 cm iznad zemlje) i primena herbicida (Janjić i sar., 2011). Za hemijsko suzbijanje ambrozije kod nas je registrovan veći broj preparata na bazi različitih aktivnih supstanci koji efikasno suzbijaju ove dve vrste ambrozija i mogu se primeniti u različitim usevima (Tabela 2).

Tabela 2. Pregled herbicida za suzbijanje *A. artemisiifolia* i *A. trifida* (Božić i sar., 2018)

Hemijska grupa	Aktivna materija	Usev
benzotiadiazinoni	bentazon*	grašak, krompir, kukuruz, lan, lucerka, pasulj, soja, strna žita
derivati benzojeve kiseline	dikamba**	kukuruz, pšenica, strništa
derivati fenoksi-karboksilne kiseline	2,4-D**	kukuruz, livade i pašnjaci, strna žita (izuzev ovsa)
derivati piridin-karboksilne kiseline	fluroksipir*	kukuruz, luk, strna žita, voćnjaci i vinogradi, pašnjaci
	klopiralid*	crni luk, ječam, kukuruz, praziluk, pšenica, šećerna repa, uljana repica
difeniletri	oksifluorfen**	breskva, crni luk, jabuka, kajsijska kruška, kupus, luk, suncokret, šljiva, vinova loza, voćnjaci
	petoksamid**	kukuruz
	S-metolahlor***	kukuruz, sirak, soja, suncokret, šećerna repa
imidazolinoni	imazamoks**	grašak, lucerka, pasulj, soja, suncokret
izoksazoli	izoksafutol*	kukuruz
karbamidi (uree)	linuron***	crni luk, mrkva, krompir, kukuruz, soja, suncokret
karboksiamidi	diflufenikan*	ječam, pšenica, suncokret
N-fenilftalimidi	flumioksazin***	kukuruz, soja, suncokret, nepoljoprivredne površine
piridazinoni	flurohloridon*	krompir, suncokret, voćnjaci i vinogradi
	hloridazon***	stočna repa, šećerna repa
sulfoniluree	foramsulfuron*	kukuruz
	metsulfuron-metil*	ječam, pšenica
	oksasulfuron*	soja
	prosulfuron*	kukuruz, pšenica
	tifensulfuron-metil***	lucerka, kukuruz, soja
	tribenuron-metil*	pšenica, suncokret (tolerantan na tribenuron-metil)
triazinoni	triflusalufuron-metil**	šećerna repa
	metamitron*	jabuka, šećerna repa
	metribuzin***	krompir, lucerka, paradajz, soja
triketoni	mezotrion**	kukuruz
	topramezon*	kukuruz
	tembotrion*	kukuruz

Osim preparata na bazi navedenih aktivnih materija za suzbijanje *A. artemisiifolia* je registrovan veći broj preparata koji sadrže kombinacije različitih aktivnih materija (dobro suzbija\*; zadovoljavajuće suzbija \*\*; slabo suzbija \*\*\*)

Pored uobičajenih mera sve veća pažnja se posvećuje istraživanjima bioloških mera kontrole. Muller-Scharer i sar. (2014) ističu efikasnost primene *Ophraella communa* i *O. slobotkini* za kontrolu ambrozija. Takođe, u Kini kao potencijalno rešenje u biološkoj kontroli ambrozija nađeno je u introdukciji insekata *Zygogramma suturalis* i *Epiblema strenuana* (Wan i sar., 1993). Kao pouzdanog predatora ambrozije Sheppard i sar. (2006) izdvajaju *Stobaera concinna*, *Trigonorhinus tomentosus*, *Euaresta bella*, *Tarachidia condefacta*. Vidović i sar. (2016) su detektovali grinju *Aceria artemisiifoliae* kao potencijalnog bioagensa za kontrolu *A. artemisiifolia*. Pored entomofaune i grinja detektovane su i različite vrste patogena kao što su *Pseudomonas syringae* pv. *tagetis* (Johnson i sar., 1996), *Sclerotinia sclerotiorum* i *Fusarium oxysporum* koji se takođe mogu koristiti kao bioagensi u biološkoj kontroli ambrozije (Vrandenčić i sar., 2003).

### Zahvalnica

Ova istraživanja su podržana od strane Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije (Projekat III 46008) i COST akcija CA17122.

### LITERATURA

- Abul-Fatih, H. A., Bazzaz, F. A. (1979): The biology of *Ambrosia trifida* L. and Germination, Emergence, Growth and Survival. The New Phytologist, 83, 817–827.
- Aikio, S., Markkola, A. M.: Optimality and phenotypic plasticity of shoot-to-root ratio under variable light and nutrient availability. Ecology and Evolution, 16, 67–76, 2002.
- Bassett, I. J., Crompton, C. W. (1982): The biology of Canadian weeds: *Ambrosia trifida* L. Canadian Journal of Plant Science, 62: 1002 - 1010.
- Baysinger, J. A., Sims, B. D. (1991): Giant ragweed (*Ambrosia trifida* L.) interference in soybeans (*Glycine max*). Weed Science, 39 (3): 358-362.
- Bensch, C. N., Horak, M. J., Peterson, D. (2003): Interference of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*), palmer amaranth (*A. palmeri* L.), and common waterhemp (*A. rudis* L.) in soybean. Weed Science, 51: 37-43.
- Brandes, D., Nitzsche, J. (2006): Biology, introduction, dispersal, and distribution of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) with special regard to Germany. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd, 58: 286-291.
- Branes, E. R., Jhala, A. J., Knezević, S. Z., Sikkema, P. N., Lindquist, J. L (2018): Common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) interference with Soybean in Nebraska. Agronomz Journal, in press.



- Burns, J. H., Pardini, E. A., Schutzenhofer, M. R., Chung, Y. A., Seidler, K. J. & Knight, T. M. (2013): Greater sexual reproduction contributes to differences in demography of invasive plants and their noninvasive relatives. *Ecology*, 94, 995-1004.
- Buttenschon, R. M., Waldispü, H. L. S., Bohren, C. (2009): Guidelines for management of common ragweed, *Ambrosia artemisiifolia*. Available at: <http://www.EUPHRESCO.org> (last accessed 18 October 2010).
- Coble, H. D., Williams, F. M., Ritter, R. L. (1981): Common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) interference in soybean (*Glycine max*). *Weed Science*, 29: 339-342.
- Cowan, P., Weaver, S. E., Clarencem, J., Swanton, C. J. (1998): Interference between pigweed (*Amaranthus spp.*), barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*), and soybean (*Glycine max*). *Weed Science*, 533-539.
- Cunze, S., Leiblein, M. C., Tackenberg, O. (2013): Range expansion of *Ambrosia artemisiifolia* in Europe is promoted by climate change. *Ecology* 9, 1–9.
- Essl, F., Bir, K., Brandes, D., Broennimann, O., Bullock, J. M., Chapman, S. D., Chauvel, B., Dullinger, S., Fumanal, B., Guisan, A., Karrer, A., Kazinczi, G., Kueffer, C., Laitung, C., Lavoie, C., Leitner, M., Mang, T., Moser, D., Muller-Scharer, H., Petitpierre, B., Richter, R., Schaffner, U., Smith, M., Starfinger, U., Vautard, R., Vogl, G., Von der Lippe, M., Follak, S. (2015): Biological Flora of the British Isles: *Ambrosia artemisiifolia* L. *Journal of Ecology*, 103(4): 1069 -1098.
- Essl, F., Dullinger, S., Kleinbauer, I. (2009): Changes in the spatiotemporal patterns and habitat preferences of *Ambrosia artemisiifolia* during its invasion of Austria. *Preslia* 81: 119–133.
- Follak, S., Dullinger, S., Kleinbauer, I., Moser, D., Essl, F. (2013): Invasion dynamics of three allergenic invasive Asteraceae (*Ambrosia trifida*, *Artemisia annua*, *Iva xanthiifolia*) in central and eastern Europe. *Preslia* 85: 41–61.
- Fumanal, B., Chauvel, B., Bretagnolle, F. (2007): Estimation of the pollen and seed production of common ragweed in Europe. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 14: 233 - 236.
- Gibson, K. D., Johnson, W. G., Hillger, D. E. (2005): Farmer perceptions of problematic corn and soybean weeds in Indiana. *Weed Technology*, 19: 1065-1070.
- Gloria, M., Osborne, B.A. (2014): Resource competition in plant invasions: emerging patterns and research needs. *Frontiers in Plant Science*, 5: 501-521.
- Harrison, S. K., Regnier, E. E., Schmoll, J. T., Webb, J. E. (2001): Competition and fecundity of giant ragweed in corn. *Weed Science*, 49: 224-229.
- Harrison, S. K., Regnier, E. E., Schmoll, J. T., Webb, J.E. (2001): Competition and fecundity of giant ragweed in corn. *Weed Science* 49, 224-229.
- Irwin, D. L., Arssen, L. W. (1996): Testing for cost of apical dominance in vegetation: a field study of three species. *Annales Botanici Fennici* 33, 123 –128.

- Janjić, V., Mataruga, D., Malidža, G., Radivojević, Lj., Mitrić, S., Stefanović, L., Stanković-Kalezić, R., Golić, D. (2007): Ograničenje širenja i suzbijanje ambrozije, *Ambrozija* (ed. Janjić, V., Vrbničanin, S.), Herbološko društvo Srbije, Beograd, 7:103-118.
- Janjić, V., Mataruga, D., Malidža, G., Radivojević, Lj., Mitrić, S., Stefanović, L., Stanković-Kalezić, R., Golić, D. (2011): Ograničenje širenja i suzbijanje ambrozije. U: *Ambrozija* (Janjić, V., Vrbničanin, S., Eds.). Herbološko društvo Srbije, Beograd, 103-118.
- Johnson, D. R., Wyse, D. L., Jones, K. J. (1996): Controlling weeds with phytopathogenic bacteria. *Weed Technology*, 10(3), 621-624.
- Kazinczi, G., Beres, I., Novak, R., Biro, K., Pathy, Z. (2008): Common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*): a review with special regards to the results in Hungary. I. Taxonomy, origin and distribution, morphology, life cycle and reproduction strategy. *Herbologia*, 9 (1), 55-91.
- Kazinczi, G., Beres, I., Novak, R., Karaman, J. (2009): Focusing again on common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) 45: 389–403.
- Kazinczi, G., Béres, I., Varga, P., Kovács, I., Torma, M. (2007): Competition between crops and *Ambrosia artemisiifolia* L. in additive field experiments. *Magyar Gyomkutatás és Technológia*, 8: 41-47.
- Kirkpatrick, B. L., Wax L. M., Stoller, E. W. (1983): Competition of Jimsonweed with Soybean *Agronomy Journal*, 75: 833-836.
- Komives, T. B., Eres, I., Reisinger, P., Lehoczky, É., Berke, J., Tamás, J., Páldy, A., Csornai, G., Nádor, G., Kardeván, P., Mikulás, J., Gólya, G., Molnár, J. (2006): New strategy of the integrated protection against common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.). *Hungarian Weed Research and Technology*, 6: 5–50.
- Kong, C. H., Wang, P., Xu, X. H. (2007): Allelopathic interference of *Ambrosia trifida* L. with wheat (*Triticum aestivum*). *Agriculture Ecosystem Environment*, 119: 416–420.
- Lambdon, P. W., Pyšek, P., Basnou, C., Hejda, M., Arianoutsou, M., Essl, F., Jarošík, V., Pergl, J., Winter, M., Anastasiu, P., Andriopoulos, P., Bazos, I., Brundu, G., Celesti-Grapow, L., Chassot, F., Delipetrou, P., Josefsson, M., Kark, S., Klotz, S., Kokkoris, Y., Kühn, I., Marchant e, H., Perglová, I., Pino, J., Vilà, M., Zikos, A., Roy, D., Hulme, D.E. (2008): Alien flora of Europe: species diversity, temporal trends, geographical patterns and research needs. *Preslia*, 80: 101–149.
- Leskovšek, R., Eler, K., Batic, F., Simončić, A. (2012): The influence of nitrogen, water and competition on the vegetative and reproductive growth of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.). *Plant Ecology*, 213: 769–781.
- Lutman, L. P. (2002): Estimation of seed production by *Stellaria media*, *Sinapis arvensis* and *Tripleurospermium inodorum* in arable crops. *Weed Resreach*, 42: 359-369.

- Makra, L., Juhász, M., Béczi, R., Borsos, E. (2005): The history and impacts of airborne Ambrosia (Asteraceae) pollen in Hungary. *Grana*, 44: 57 - 64.
- Malidža, G., Vrbničanin, S. (2006): Novo nalazište alohtone korovske vrste *Ambrosia trifida* L. na području Vojvodine. VIII Savetovanje o zaštiti bilja, Zbornik rezimea, 44-45.
- Miller, T. E., Werner, P. A. (1987): Competitive Effects and Responses Between Plant Species in a First-Year Old-Field Community. *Ecology*, 68: 1201-1210.
- Muller-Scharer, H., Lommen, S. T. E., Rossinelli, M., Bonini, M., Boriani, M., Bosio, G., Schaffner, U. (2014): *Ophraella communa*, the ragweed leaf beetle, has successfully landed in Europe: fortunate coincidence or threat? *Weed Research*, 54: 109–119.
- Nitzsche, J. (2010): *Ambrosia artemisiifolia* L. (Beifuß-Ambrosie) in Deutschland. Biologie der Art, Konkurrenzverhalten und Monitoring. PhD thesis, University of Braunschweig, Braunschweig, Germany.
- Payne, W. W. (1970): Preliminary reports on the flora Wisconsin. VI the genus *Ambrosia* the ragweeds. *Wisconsin Academy of Sciences Arts Letters*, 58: 124 -132.
- Prank, M., Chapmands, D. S., Bullock, J. M., Belmonted, J., Bergere, U., Dahlf, A., Jagere, S., Kovtunenog, I., Magzarh, D., Niemelaa, S., Rantio-Lehtimäki, A., Rodinkovaj, V., Saulienek, I., Severoval, E., Sikoparija, B., Sofieva, M. (2013): An operational model for forecasting ragweed pollen release and dispersion in Europe. *Agricultural and Forest Meteorology*, 182: 43–53.
- Pysek, P., Lambdon, P.W., Arianoutsou, M., Khun, I., Pino, J., Winter, M. (2009): Chapter 4 – Alien vascular plants of Europe. In: *Handbook of Alien Species in Europe* (eds DAISIE), Springer: 43–61.
- Rathmann, D. P., Miller, S. D. (1981): Wild oat (*Avena fatua*) competition in soybean (*Glycine max*). *Weed Science*, 410-414.
- Richardson, D. M., Pyšek, P., Rejmanek, M., Barbour, M., Panetta, D., West, C. (2000): Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Biodiversity Research* 6: 93–107.
- Savić, A., Müller-Schärer, H., Božić, D., Pavlović, D., Saulić, M., Andjelković, A., Vrbničanin, S. (2017): Vegetative performance of *Ambrosia trifida* L. in competition with *Ambrosia artemisiifolia* L. *Proceedings 5th International Symposium Weeds and Invasive Plants*. Chios, Greece, 75 - 76.
- Savić, A., Pavlović, D., Božić, D., Vrbničanin, S. (2018): Competition between *Ambrosia trifida* L. and *Ambrosia artemisiifolia* L. *Joint ESENIAS and DIAS Scientific Conference and 8<sup>th</sup> ESENIAS Workshop*. Romania, Bucharest, 66-67.
- Sheppard, A. W., Shaw, R. H., Sforza, R. (2006): Top 20 environmental weeds for classical biological control in Europe: a review of opportunities, regulations and other barriers to adoption. *Weed Research*, 46: 93–117.

- Sikoparija, B., Smith, M., Skjoth, C.A., Radisic, P., Milkovska, S., Simic, S., Brandt, J. (2009): The Pannonian plain as a source of *Ambrosia* pollen in the Balkans. *International Journal of Biometeorology*, 53: 263–272.
- Slavnić, Ž. (1953): Prilog flore našeg Podunavlja. *Glasnik biološke sekcije* 4-6.
- Szymura, M., Szymura, T. H., Wolski, K. (2016): Invasive *Solidago* species: how large area do they occupy and what would be the cost of their removal? *Polish Journal of Ecology* 64: 25–37.
- Vidović, B., Cvrković, T., Rancić, D., Marinković, S., Cristofaro, M., Schaffner, U. (2016): Eriophyid mite *Aceria artemisiifoliae* sp. nov. (Acari: Eriophyoidea) potential biological control agent of invasive common ragweed, *Ambrosia artemisiifolia* L. (Asteraceae) in Serbia. *Systematic and Applied Acarology*, 21: 919 -935.
- Vrandenčić, K., Čosić, J., Jurković, D., Duvnjak, T. (2003): Weeds as an inoculum source of *Sclerotinia sclerotiorum* Zbornik predavanj in referatov 6. slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin, 101-106.
- Vrbničanin, S., Malidža, G., Božić, D., Rajković, M., Pavlović, D., Sarić, M., Elezović, I. (2012): Competition between sunflower (*Helianthus annuus* L.) and giant ragweed (*Ambrosia trifida* L.). XIV Symposium on Plant Protection and IX Weeds Congress, Zlatibor, 128-129.
- Vrbničanin, S., Malidža, G., Gavric, M. (2015): Kriterijumi, metode i rezultati kartiranja alohtonih invazivnih korova na području Srbije (e.d. Vrbničanin. S.). Invazivni korovi. Invazivni procesi, ekološko-genetički potencijal, unošenje, predviđanje, rizici, širenje, štete i kartiranje. Beograd, 233-323.
- Wan, F., Wang, R., Ding, J. (1992): Biological control of *Ambrosia artemisiifolia* with potentil insect agents, *Zygogramma suturalis* and *Epiblema strenuana*. In the Proceedings of the VIII International Symposium on Biological Control of Weeds (Delfosse, E., Scott, R. R., Eds.), Canterbury, New Zealand, CSRIO, Melbourne, Australia, 193-209.
- Weaver, S. E. (2001): Impact of lamb's-quarters, common ragweed and green foxtail on yield of corn and soybean in Ontario. *Canadian Journal Plant Science*, 81: 821–828.
- Webster, T. M., Loux, M. M., Regnier, E. E., Harrison, S. K. (1994): Giant ragweed (*Ambrosia trifida* L.) canopy architecture and interference studies in soybean (*Glycine max*). *Weed Technology*, 8: 559-564.
- www.cabi.org

## Abstract

# THE NEGATIVE INFLUENCE OF *Ambrosia artemisiifolia* AND *A. trifida* ON AGRICULTURE PRODUCTION

Savić Aleksandra<sup>2</sup>, Pavlović Danijela<sup>2</sup>, Božić Dragana<sup>1</sup>, Vrbničanin Sava<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Belgrade, Faculty of Agriculture, Zemun

<sup>2</sup>Institute of Plant Protection and Environment, Belgrade

e-mail: sava@agrif.bg.ac.rs

*Ambrosia artemisiifolia* is considered a serious and problematic weed in crops and other crops, but also on non-agricultural land in Serbia. Due to the early rapid growth in spring and the large vegetative and generative production, as well as the seeds that maintain germination in the soil for many years (up to 40 years) it is very difficult to control the spread. Also, its related species *Ambrosia trifida*, currently only locally present in the territory of Serbia, is in the focus of interest of many researchers dealing with invasive biology. It does great damage to crops, reducing yield and product quality. Also, both weed species have a negative impact on human and animal health with their allergens, so it is necessary to continuously monitor and implement adequate suppression measures, as well as to continuously promote the topic and inform the public about problems and damages that they cause.

**Key words:** *Ambrosia artemisiifolia*; *Ambrosia trifida*; competition, control measures